

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-261173

(43)公開日 平成8年(1996)10月8日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 C 18/02	3 1 1		F 0 4 C 18/02	3 1 1 S 3 1 1 R

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-64056

(22)出願日 平成7年(1995)3月23日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 岩波 國雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 河原 定夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 赤澤 輝行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

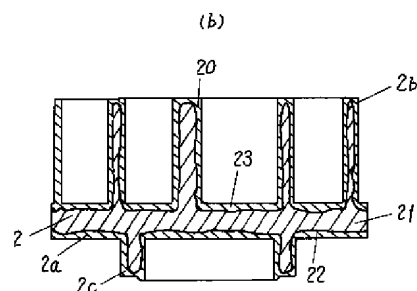
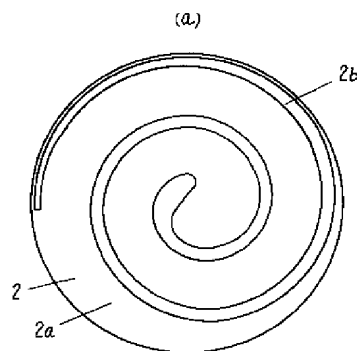
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 スクロール圧縮機

(57)【要約】

【目的】 本発明は、固定スクロールあるいは旋回スクロールを鍛造用アルミニウム合金で組み合わせ、疲労強度、耐摩耗性を向上させ、加工性を良好にしてコスト低減を図ることを目的としている。

【構成】 固定スクロール1あるいは旋回スクロール2をアルミニウム合金素材で上面と下面の二層以上をその合金で組み合わせ、二種類以上の合金で鍛造成形した。この構成によって、強度、加工性の向上、軽量化、コスト低減を図ることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮機ハウジングの内部に、固定鏡板及びこの鏡板に直立した渦巻状の第一のラップを有する固定スクロールと、旋回鏡板及びこの鏡板に直立した渦巻状の第二のラップを有し、前記両ラップを互いに内側にし

て前記固定スクロールと噛み合せて配置せられた旋回スクロールと、該旋回スクロールの渦巻状の前記第二のラップと反対側の前記旋回鏡板背面に形成した旋回機構部と、該旋回スクロールの自転を拘束して旋回運動のみさせる自転拘束部品と、前記圧縮機ハウジングに主軸受け

10 を介して回転可能に支持された駆動軸と、該駆動軸からの駆動力を前記旋回機構部に伝達する駆動伝達部品とを備え、前記旋回スクロールの旋回運動によって前記両ラップ間で閉塞された流体ポケットを形成しつつ前記両ラップの外周から中心に向かって圧縮作用を行うスクロール圧縮機において、前記固定スクロールあるいは前記旋回スクロールの少なくともいずれか一方をアルミニウム合金からなる二層以上の多層材料で組み合わせ構成するとともに、二種類以上の前記アルミニウム合金材で鍛造形成したことを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 2】 固定スクロールあるいは旋回スクロールの少なくともいずれか一方をアルミニウム合金で構成され、前記第一あるいは前記第二のラップ表面と前記固定鏡板あるいは前記旋回鏡板の前記ラップ側の上面と前記ラップ側と反対側の下面を形成する第一層材料と第三層材料にアルミニウム－マンガン系合金材あるいはアルミニウム－マグネシウム系合金材あるいはアルミニウム－マグネシウム－ケイ素系合金材を、前記固定スクロールあるいは前記旋回スクロールの芯材を形成する第二層材料にアルミニウム－ケイ素系合金材あるいはアルミニウム－銅系合金材を用いた請求項 1 に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 3】 固定スクロールあるいは旋回スクロールの少なくともいずれか一方の渦巻状のラップとこの渦巻状のラップを設けた前記鏡板の該上面を陽極酸化皮膜あるいは化成皮膜等の表面処理を施した請求項 1 に記載のスクロール圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、空調用及び冷凍用圧縮機に適したスクロール圧縮機の基幹部品である固定スクロールあるいは旋回スクロールのアルミニウム合金材料と工法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般にこの種のスクロール圧縮機としては、特公昭 58-19875 号公報と特公平 6-50114 号公報に示されるスクロール型圧縮機、スクロール型流体機械を例に挙げ、図 6 から図 8 を参照してその基本的構成等について説明する。図 6 は開放型スクロール圧縮機の本体の構造を示すもので、旋回鏡板にかかるス

2

ラスト力の支え方と自転拘束部品を兼用とする、いわゆるボール継ぎ手が用いられた例を開示している。エンジンからの駆動力をベルト及び電磁クラッチ 35 を介して圧縮機本体 30 に伝達させる構成は、周知の事実として簡略化した。

【0003】 圧縮機本体 30 を構成する主要部品としては、まず圧縮機本体 30 の外郭を形成する圧縮機ハウジング 3 はカップ状ケース 31 とフロントエンドプレート 32 に分割されていて、カップ状ケース 31 の一端開口 33 をフロントエンドプレート 32 で閉塞されている。この圧縮機ハウジング 3 の内部に、固定鏡板 1 a に直立した渦巻状の第一のラップ 1 b を形成してなる固定スクロール 1 と、旋回鏡板 2 a に直立した渦巻状の第二のラップ 2 b を形成し、両ラップ 1 b と 2 b とを互いに内側に

にして固定スクロール 1 と噛み合わせてなる旋回スクロール 2 と、旋回鏡板 2 a とフロントエンドプレート 32 との間に旋回鏡板 2 a と平行に配置されたスラスト軸受け部品と自転拘束部品とを兼ねたリング状の旋回スクロール側レース 4 1 と、旋回スクロール側リング 4 2 と、

20 リング状のプレート側レース 4 3 と、プレート側リング 4 4 と、複数のボール素子 4 6 と、旋回スクロール 2 に旋回運動を伝達する駆動機構からなっている。固定スクロール 1 は第一のラップ 1 b と反対側の固定鏡板 1 a 背面に備えられた締結脚 1 d と、カップ状ケース 31 との間をボルト 19 によって締結されている。固定鏡板 1 a の外周部分 1 e のシール溝 1 f に挿入された O リング 18 がカップ状ケース 31 との間に取り付けられ、締結脚 1 d 側の高圧室 11 と第一のラップ 1 b 側の低圧室 12 とに分断されている。旋回鏡板 2 a とフロントエンドプレート 32 との間には、リング状の旋回スクロール側レース 4 1 を被うように旋回鏡板 2 a に旋回スクロール側

30 リング 4 2 が取り付けられ、リング状のプレート側レース 4 3 を被うように、かつ旋回スクロール側リング 4 2 との間にわずかな隙間ができるようにフロントエンドプレート 32 にプレート側リング 4 4 が取り付けられている。旋回スクロール側リング 4 2 とプレート側リング 4 4 はそれぞれ軸方向に同径の複数のポケットを形成する穴 4 5 が備えられ、その穴 4 5 に複数のボール素子 4 6 が常時挟持されることにより、自転を拘束しながら固定スクロール 1 に対するその旋回運動を許容し、かつ旋回スクロール 2 のスラスト軸受け部品としての機能も有している。駆動軸 9 はフロントエンドプレート 32 に圧入嵌合して取り付けられた主軸受け 15 を介して回転可能に支持されていて、そのフロントエンドプレート 32 に取り付けられた筒状部材 34 内に嵌合された軸封装置 17 と副軸受け 16 を貫通して圧縮機ハウジング 3 の外側へ主軸部分 9 b を延出している。この駆動軸 9 の旋回スクロール 2 側の端部の駆動ピン 9 a は、駆動伝達機構としての機能を有する旋回ブッシュ 8 と連結していて、さらに旋回ブッシュ 8 は、旋回鏡板 2 a 背面に旋回機構部

として形成された円筒状のボス部2cに設けられた旋回軸受け7に挿入されている。この構成によって旋回スクロール2は固定スクロール1に対して旋回運動させる駆動機構を備えることができる。カップ状ケース31の低压室12側には作動流体としての冷媒を吸入する吸入口13が設けられ、高压室11側には冷媒を吐出する吐出口14が備えられている。

【0004】さて旋回スクロール2が固定スクロール1に対して旋回運動を始め、圧縮行程が開始されると冷媒は吸入口13より圧縮機ハウジング3内の低压室12に取り込まれる。次に固定鏡板1aとその渦巻状の第一のラップ1bそして旋回鏡板2aとその渦巻状の第二のラップ2bで形成される密閉空間の流体ポケット10に送り込まれ、両ラップ1b、2bの最外周部から中心部に向かって圧縮される。そして圧縮された冷媒ガスは固定鏡板1aの中心部の吐出ガス穴1cより高压室11に吐き出され、さらに吐出口14から外へ送り出される。

【0005】この時、固定スクロール1の固定鏡板1aと第一のラップ1bと旋回スクロール2の旋回鏡板2aと第二のラップ2bは冷媒の圧縮行程の状態変化で低温、低压から高温、高压の状態に繰り返し曝される。従って両鏡板1a、2aと両ラップ1b、2bは熱変形による収縮と繰り返し応力に耐える材料が要求される。即ち強度があつて耐熱性、耐摩耗性があり、熱膨張が小さい材料が選定の条件となる。このため特公平6-50114号公報では鋳造材料として、図8に示すようにアルミニウム合金鋳物8種AC8Aを基本に材料組成を改良した鋳造材料で2ヶ取りの旋回スクロール2の成形状態を示している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記図6から図8に示される従来のスクロール圧縮機を構成する基幹部品である固定スクロールあるいは旋回スクロールの材料においては、溶湯鋳造法を前提とした工法に適合したアルミニウム合金鋳物8種AC8Aを基本とした組成改良の材料を選定することにより、鋳造時の湯流れ性を良くし、耐摩耗性を維持するとともに疲労強度を向上させようとするものであった。しかしながらこの工法と材料で固定スクロールあるいは旋回スクロールを成形しても、疲労強度等に限界があり、固定鏡板や第一のラップあるいは旋回鏡板や第二のラップの厚みや大きさ等を左右する形状と重量に制限ができるから、さらに薄く、より軽く、より大きくすることが困難となった。さらにケイ素含有量が多くなると、加工性が悪く、刃具寿命が短くなるという問題もあった。

【0007】本発明の目的は、図6に示される従来のスクロール圧縮機における問題点に鑑みてなされたもので、メタルフローを形成する鍛造工法を採用し、かつ鍛造に適したアルミニウム合金の展伸材を選定し、固定スクロールあるいは旋回スクロールはその使用環境条件に

適合した特性を有する二層以上の多層のアルミニウム合金材を組み合わせて構成するとともに、少なくとも二種類以上の合金材料で成形し加工することにより、高速旋回体や、応力が集中する部位を有する旋回スクロールあるいは固定スクロールの強度上、特に疲労強度の問題を解消するとともに、軽量化の問題、刃具寿命の問題等を解決したスクロール圧縮機を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明によるスクロール圧縮機は、圧縮機ハウジングの内部に、固定鏡板及びこの鏡板に直立した渦巻状の第一のラップを有する固定スクロールと、旋回鏡板及びこの鏡板に直立した渦巻状の第二のラップを有し、前記両ラップを互いに内側にして前記固定スクロールと噛み合せて配置せられた旋回スクロールと、該旋回スクロールの渦巻状の前記第二のラップと反対側の前記旋回鏡板背面に形成した旋回機構部と、該旋回スクロールの自転を拘束して旋回運動のみさせる自転拘束部品と、前記圧縮機ハウジングに主軸受けを介して回転可能に支持され駆動軸と、該駆動軸からの駆動力を前記旋回機構部に伝達する駆動伝達部品とを備え、前記旋回スクロールの旋回運動によって前記両ラップ間で閉塞された流体ポケットを形成しつつ前記両ラップの外周から中心に向かって圧縮作用を行うスクロール圧縮機において、前記固定スクロールあるいは前記旋回スクロールの少なくともいずれか一方をアルミニウム合金からなる二層以上の多層材料で組み合わせ構成するとともに、二種類以上の前記アルミニウム合金材で鍛造形成したことを特徴とするものである。

【0009】さらに、前記固定スクロールあるいは前記旋回スクロールの少なくともいずれか一方をアルミニウム合金で構成され、前記第一あるいは前記第二のラップ表面と前記固定鏡板あるいは前記旋回鏡板の前記ラップ側の上面と前記ラップ側と反対側の下面を形成する第一層材料と第三層材料にアルミニウム-マンガン系合金材あるいはアルミニウム-マグネシウム系合金材あるいはアルミニウム-マグネシウム-ケイ素系合金材を、前記固定スクロールあるいは前記旋回スクロールの芯材を形成する第二層材料にアルミニウム-ケイ素系合金材あるいはアルミニウム-銅系合金材を用いたことを特徴とするスクロール圧縮機である。

【0010】また、前記固定スクロールあるいは前記旋回スクロールの少なくともいずれか一方の前記渦巻状のラップと前記渦巻状のラップを設けた前記鏡板の該上面を陽極酸化皮膜あるいは化成皮膜等の表面処理を施したことを特徴とするものである。

【0011】

【作用】本発明においては、上記に示した構成を採用することにより、溶湯鋳造法とその工法に適合したアルミニウム合金鋳物材で形成した固定スクロールあるいは旋

回スクロールが有する疲労強度の問題、軽量化の問題、加工における刃具寿命の問題は大幅に解消される。

【0012】

【実施例】以下、図1ないし図5を参照して本発明の一実施例につき詳細に説明する。

【0013】本発明のスクロール圧縮機の基幹構造は図6の従来のスクロール圧縮機と同じである。即ち圧縮機ハウジング3の内部に、固定鏡板1aと固定鏡板1aに直立した渦巻状の第一のラップ1bを有する固定スクロール1と、旋回鏡板2aと旋回鏡板2aに直立した渦巻状の第二のラップ2bを有し、両ラップ1b、2bを互いに内側にして固定スクロール1と噛み合せて配置せられた旋回スクロール2と、旋回機構部として旋回スクロール2の渦巻状の第二のラップ2bと反対側の旋回鏡板1aの背面に形成した円筒状のボス部2cに設けられた旋回軸受け7と、自転拘束部品としてのリング状の旋回スクロール側レース41と旋回スクロール側リング42とリング状のプレート側レース43とプレート側リング44と複数のボール素子46とを備えている。圧縮機ハウジング3に主軸受け15を介して回転可能に支持された駆動軸9と、この駆動軸9の旋回スクロール2側の端部の駆動ピン9aは駆動伝達機構としての機能を有する旋回プッシュ8と連結していて、さらに旋回プッシュ8は旋回鏡板2a背面の円筒状のボス部2cに設けられた旋回軸受け7に挿入されている。この構成によって旋回スクロール2は固定スクロール1に対して旋回運動させる駆動機構を備えることができる。

【0014】さて、図1は、旋回スクロール2を形成する鍛造用のアルミニウム合金素材25を示している。これは旋回スクロール2の渦巻状の第二のラップ2b表面とその第二のラップ2b側の旋回鏡板2aの上面を形成する第一層材料20とその第二のラップ2bと反対側の旋回鏡板2aの下面を形成する第三層材料22との間に旋回スクロール2の芯材を形成する第二層材料21から組み合わされて構成されている。この多層のアルミニウム合金素材25を用いて旋回スクロール2として鍛造成形したのが図2に示している。

【0015】ここで、例えば第一層材料20として、鍛造性が良好な、即ち延性や靱性に優れ、切削加工にも優れたアルミニウム-マグネシウム-ケイ素系合金材を、第三層材料22として、切削加工性や耐食性に優れ、強度も良好なアルミニウム-マンガン系合金材を、芯材となる第二層材料21として、熱膨張係数が小さく、かつ耐熱性も良好なアルミニウム-ケイ素系合金材を用いている。この応用例を図3、図4に示す。

【0016】このような構成をとれば、冷媒は旋回スクロール2の旋回運動によって両ラップ1b、2bの間で閉塞された流体ポケット10に吸入され、両ラップ1b、2bの外周から中心に向かって容積を縮小させながら圧縮され、固定鏡板1aの吐出ガス穴1cを通して高

圧室11に吐き出される。この圧縮行程で、高温、高压の厳しい使用環境条件下で耐える強度を持ち、熱膨張係数が小さい素材を芯材となるよう第二層材料に選定し、鍛造性や切削性に優れた素材を上面と下面に配列して第一層と第三層材料に選定し、さらにメタルフローを形成する鍛造工法に適合した材料としても考慮して選定しているから鍛造品と比較して、より薄く、より軽く、より大きくすることが可能で、しかも加工性に優れていることから刃具寿命も長くすることが可能である。

10 【0017】他の実施例として図1、図2に示す旋回スクロール2に選定した材料の代わりに、使用条件下に適合した材料を選定することが可能であることから、第一層材料20として、アルミニウム-マグネシウム-ケイ素系合金材の代わりに、アルミニウム-マンガン系合金材あるいはアルミニウム-マグネシウム系合金材を、第三層材料22として、アルミニウム-マンガン系合金材の代わりに、アルミニウム-マグネシウム系合金材あるいはアルミニウム-マグネシウム-ケイ素系合金材を、第二層材料21として、アルミニウム-ケイ素系合金材の代わりにアルミニウム-銅系合金材を選定することが可能である。

20 【0018】また、第一層材料20と第三層材料22の材料は同じ材料であっても良く、さらに第三層が無く、第一層材料20と第二層材料21から構成されていても良い。それを図5に示す。

【0019】このように少なくとも二種類以上のアルミニウム合金展伸材を組み合わせ、固定スクロール1あるいは旋回スクロール2の少なくともいずれか一方を鍛造成形し、その用途に応じた使用環境条件下で任意に材料を選定することにより、信頼性を確保し、疲労強度を向上させるとともに、より薄く、より軽く、より大きく成形することが可能で、しかも刃具寿命も長くすることができる。

【0020】また、図2は鍛造成形後の、この旋回スクロール2の渦巻状の第二のラップ2bと第二のラップ2bを設けた旋回鏡板2a面を陽極酸化皮膜23あるいは化成皮膜等の表面処理を施したもので、固定スクロール1と旋回スクロール2との摺動面の耐摩耗性をより向上させている。この表面処理も表面を被う材料を自由に選定することが可能であるから、表面処理が容易な材料を選定することもできる。

【0021】

【発明の効果】本発明は上記に示すような構成にしたので、溶湯鋳造法で形成した固定スクロールあるいは旋回スクロールより疲労強度、耐摩耗性等で優り、用途に応じた材料を組み合わせ選定できるから、信頼性を高めることができるとともに、軽量化が図れ、しかも削り代を少なく、切削加工性にも優れ、さらに刃具寿命も伸ばすことができるから、コストを大幅に下げる効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) は本発明の一実施例としての旋回スクロールのアルミニウム合金素材平面図

(b) はその素材断面図

【図 2】 (a) は図 1 で示したアルミニウム合金素材を用いた鍛造成形後の旋回スクロールの平面図

(b) はその旋回スクロールの断面図

【図 3】 本発明の第二の実施例としてのアルミニウム合金素材断面図

【図 4】 本発明の第三の実施例としてのアルミニウム合金素材断面図 10

【図 5】 本発明の第四の実施例としてのアルミニウム合金素材断面図

【図 6】 従来例としてのボール継ぎ手を有するスクロール圧縮機の断面図

【図 7】 その従来機の主要部品の構成展開図

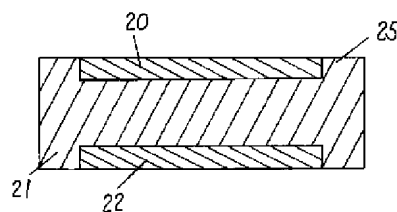
【図 8】 その従来機で使用され、溶湯鑄造法で成形した旋回スクロールの断面図

## 【符号の説明】

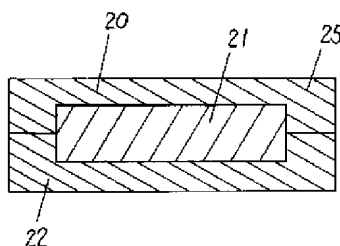
- 1 固定スクロール  
1 a 固定鏡板  
1 b 固定スクロールの渦巻状のラップ  
1 c 吐出ガス穴  
1 d 締結脚  
1 e 固定鏡板外周部分  
1 f シール溝  
2 旋回スクロール  
2 a 旋回鏡板  
2 b 旋回スクロールの渦巻状のラップ  
2 c ポス部  
3 圧縮機ハウジング  
7 旋回軸受け

- 8 旋回ブッシュ  
9 駆動軸  
9 a 駆動ピン  
9 b 主軸部分  
10 流体ポケット  
11 高圧室  
12 低圧室  
13 吸入口  
14 吐出口  
15 主軸受け  
16 副軸受け  
17 軸封装置  
18 Oリング  
19 ボルト  
20 上面の第一層材料  
21 芯材としての第二層材料  
22 下面の第三材料  
23 陽極酸化皮膜  
25 アルミニウム合金素材  
30 圧縮機本体  
31 カップ状ケース  
32 フロントエンドプレート  
33 一端開口  
34 筒状部材  
35 電磁クラッチ  
41 旋回スクロール側レース  
42 旋回スクロール側リング  
43 プレート側レース  
44 プレート側リング  
45 穴  
46 複数のボール素子

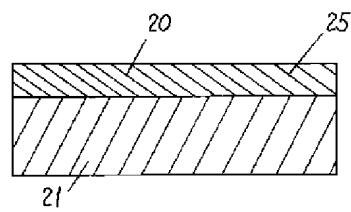
【図 3】



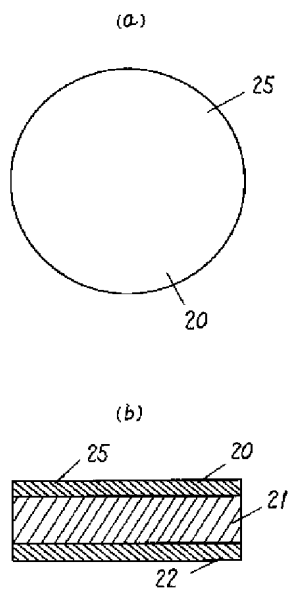
【図 4】



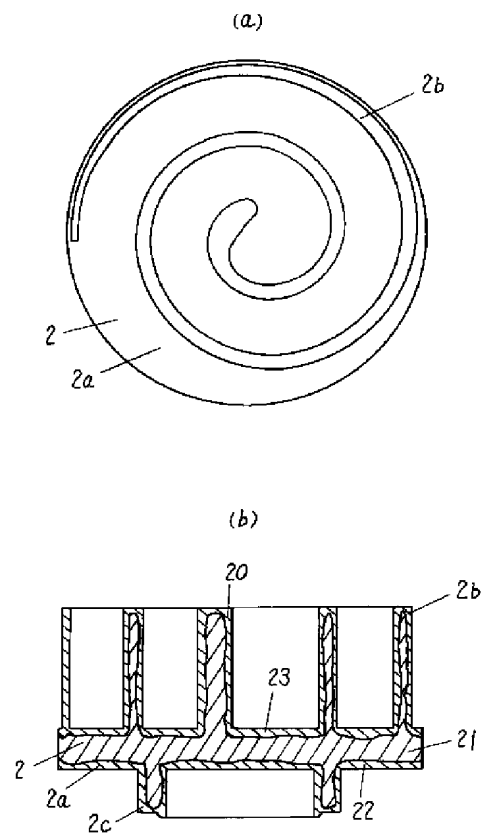
【図 5】



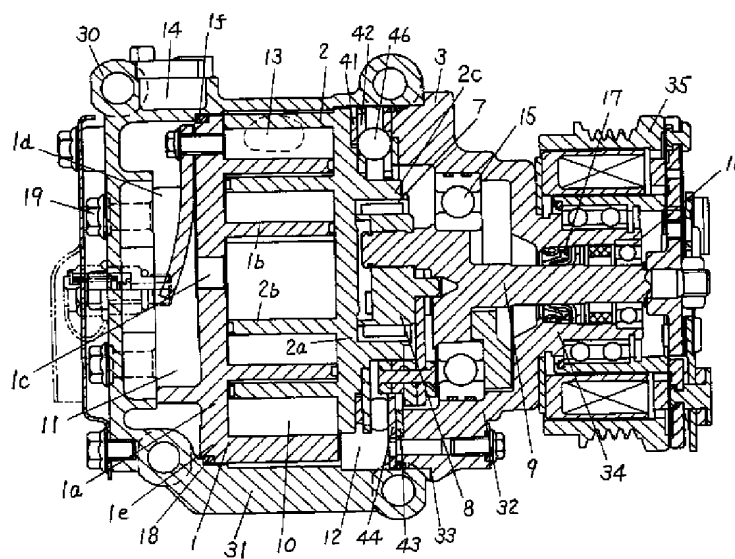
【図1】



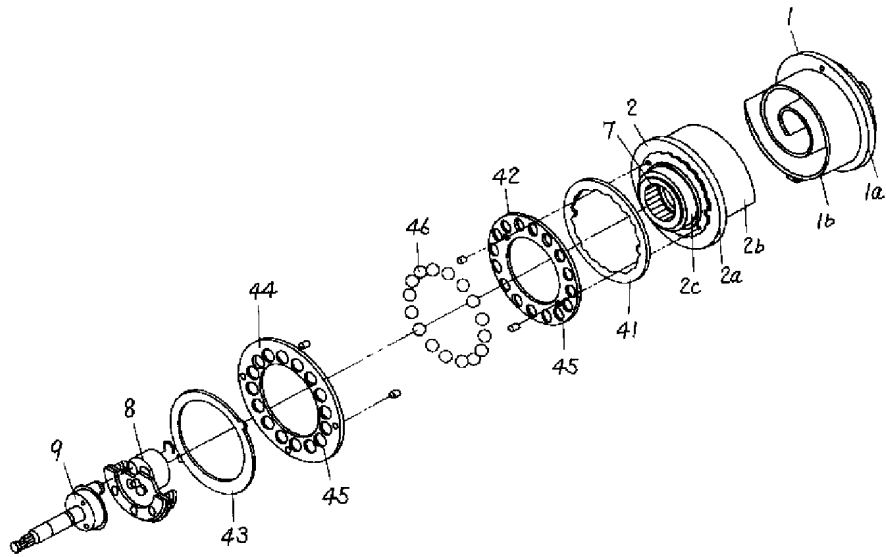
【図2】



【図6】



【図7】



【図8】

